



השפעת ביו-הומיגת וסיליקה-גת בהדשייה על מדדי יבול בגידול בזיליקום בחממה

הולך ומתרחב השימוש בביוסטימולנטים כאמצעי נוסף לדישון לצורך השגת יבול גבוה יותר ובאיכות גבוהה. בעשור האחרון חל מהפך משמעותי ביחס המחקר המדעי לביוסטימולנטים, והכרה בחשיבותם להגדלת פוטנציאל היבול בגידולים חקלאיים. מזה מספר שנים, חברת דשן גת עורכת ניסויים לשילוב הביוסטימולנטים בתמיסות הדשן ועריכת המלצות לשימוש יעיל בדשן במוצרים כגון ביו-הומיגת, ביו-גת אצות 30 ומוצרים חדשים כמו סיליקה.

רקע לביוסטימולנטים כממריצי גידול

הביוסטימולנטים מוגדרים כתוספים ממקור ביולוגי או טבעי (או תוצרים דומים התורמים להתפתחות ובריאות הצמח (Patrick du Jardin 2015, MARSCHNER REVIEW 2014).

הביוסטימולנטים מקנים לצמח עמידות בתנאי עקה סביבתית (אביוטית), כמו טמפרטורות קיצוניות, מליחות ויובש. כמו כן עמידות למחלות (עקות ביטיות).

מרבית החומרים ההומיים מופקים ממיצוי מחצב לאונרדיט שנוצר משאריות אורגניות בקרקע. קיימים גם חומרים הומיים המופקים משאריות אורגניות בקרקע בתהליכי פירוק מיקרוביאליים. החומרים ההומיים מורכבים ממולקולות אורגניות קטנות המלוכדות בקשרים הידרופוביים וקשרי מימן, Halpern, M., Bar-Tal, (2015, A.), מנגנון פעילותם מיוחס בעיקר להרכב הכימי ולא לגודלם. החומרים ההומיים עיקר השפעתם בהגדלת החומר הצימחי, הגדלת מספר הפרחים והפירות ושיפור איכותם שיפור קליטת חומרי הזנה- מגדיל את קליטת החנקן ויסודות המיקרו בעיקר בקרקעות אלקליות. מיחסים להם מספר מנגנוני השפעה של הקרקע והצמח:

- 1- שיפור מבנה הקרקע- מגדיל יציבות האגרגטים, מונע תפיחת אגרגטים, מגדיל זמינות מים בקרקע וה.
- 2- שיפור מסיסות מיקרואלמנטים וזרחן- מגדיל את ניידותם בקרקע וקליטתם בצמח.
- 3- מגדילים פעילות $H^+ATPase$ בקרומי התא הגורמים להחמצה בריזוספירה.
- 3- שינוי מורפולוגי של מערכת השורשים, התפתחות מוגברת של השורשים, שורשים צדדיים ואורך גדול יותר.
- 4- הגברת פעילות $H^+ATPase$ ואנזימים הקשורים בתהליכי ההטמעה של חנקן.

הסיליקה כיסוד הזנה לצמחים הולך ותופס חשיבות בשנים האחרונות, ומוגדר כאחד מחומרי הביוסטימולנטים על אף שאינו אורגני, זאת בגלל כמות הקטנה הנדרשת ליישום והשפעתו על הגידול בדומה לביוסטימולנטים. סיליקון נקלט בקלות בצמחים, ההנחה הייתה שהצריכה של הסיליקון מספקת מעצם קיומו בתמיסת הקרקע באופן טבעי, ללא צורך בדישון (E. Epstein, 1994).

ממחקרים רבים על סיליקה שבוצעו ביפן לפני 80 שנים, הוכר ביפן הסיליקון כיסוד הזנה חיוני הנדרש להוסיפו כדשן. בדיווחי המחקר ביפן על ה-Si באורז, מוצגים מנגנוני קליטה של סיליקון בצמח והשפעתם על: דיות, יסודות ההזנה, השתתפות של המוטמעים, השפעות של מעכבי הטמעה, השפעות בקליטה של הגלוקוז וחומצות אורגניות והשפעות האור על קליטת סיליקה. כמו כן תפקידים של השורשונים והשורשים ההיקפיים על קליטת סיליקון. הסיליקה מייצרת עמידות בצמחים רבים למחלות ומזיקים, ועשויה לתרום להפחתה בשימוש חומרי הדברה וקוטלי פטריות. הסיליקון נחשב כעת גם כחומר ידידותי לסביבה (J. Feng Ma; E. Takahashi 2002). בדו-פסגיים למרות היכולת הפחותה שלהם לצבור Si, נמצאה השפעת Si על שיפור יכולת הצמחים להתגבר על עקות ביטיות ואביוטיות, כפי שחל בחד פסיגים. (Laing, MD. and Kidane, EG. 2008). תוספת סיליקון לגידול דומה בתגובות המאפיינות את השפעת הביוסטימולנטים על הגידול. (Epstein, Emanuel. 2001). יישום הסיליקה ברוב המוחלט של המחקרים בריסוס עלוותי או בהצנעה בקרקע של סייגי סיליקה (Silica slag), סידן סיליקטי, אשלגן סיליקטי ותוצרי סיליקה אחרים, או בהגמעה בניסויים בעציצים, בוצעו מחקרים בודדים על יישום בהדשייה.

פה בשבילכם

לכל שאלה בנושא דשן

info@deshengat.co.il

www.deshengat.co.il

04-6407640



השפעת ביו-הומיגת וסיליקה-גת בהדשייה על מדדי יבול בגידול בזיליקום בחממה

בארץ הדישון בסיליקה אינו מקובל, מהמחקרים הרבים בעולם בנושא הזנה בסיליקה נמצא שיש לו תרומה גדולה להתפתחות ואיכות היבול בגידולים רבים, נראה שבחקלאות האינטנסיבית בארץ הדישון בסיליקה יכול לתרום לשיפור היבול בממשק הגידול הנהוג.

כחלק מראייה אסטרטגית בחברת דשן גת לפיתוח מוצרים חדשים, נבחן גם נושא הדישון בסיליקה כתוסף לתמיסות הדשן בשילוב עם ביו-הומיגת, לנוחות השימוש ושיפור איכות היבול. מטרת הניסויים הוגדרה לצורך פיתוח פרוטוקול הדשייה בסיליקה והומיגת הכולל כמות, מינון במי ההשקיה ועיתוי היישום, מאחר ואין כל מידע והמלצות לדישון חומרים אלה בהדשייה.

תוכנית הניסוי

השפעת הומיגת וסיליקון-גת במינונים שונים נבחנה על גידול בזיליקום מזן אלי. השתילה בוצע ב- 12.03.2020, 4 צמחים בעציץ 10 ליטר עם מצע חול חמרה. השקיה 2 טפטפות לעציץ בספיקה 1 ליטר/שעה לטפטפת.

כמות המים לעונה בממוצע לכל הטיפולים שוות ערך לכ- 360 מ"ק לדונם, במינון שפיר 2 ליטר לקוב כמות הדשן לעונה 720 ליטר לדונם.

הניסוי כלל 5 טיפולים בבלוקים באקראי, נבחן ב- 8 חזרות (בלוקים), בכל חזרה 4 עציצים (16 צמחים), סה"כ לטיפול 32 עציצים. לכל הניסוי 160 עציצים.

טבלה 1- פרוט הטיפולים:

| BZ-HSI השפעת דישון ביו-הומיגת וסיליקה במינון 2\1 על גידול בזיליקום (זן אלי) | | | |
|---|------------|----------------|---|
| שתייה - | 12.03.2020 | שפיר 5-5-5 +3% | ביוסטימולנטים |
| טיפול | קוד זיהוי- | ליטר לקוב | ריכוז בדשן - גבוה, נמוך . מועדים I- עד חנטה, II- חנטה עד קטיף |
| ירוק | SF-CONT | 2.0 | ביקורת |
| אדום | SF-HSI2-1 | 2.0 | הומיגת+סיליקה גבוה (I) להומיגת+סיליקה נמוך (II) |
| כחול | SF-HSI2-2 | 2.0 | הומיגת+סיליקה גבוה (I) להומיגת+סיליקה גבוה (II) |
| לבן | SF-H2-1 | 2.0 | הומיגת גבוה (I) להומיגת נמוך (II) |
| כתום | SF-SI2-1 | 2.0 | סיליקה גבוה (I) לסיליקה נמוך (II) |

הדשייה רציפה בוצעה ממכלים עם תמיסת מי השקיה סופית לכל אחד מהטיפולים, מכל מיכל ההשקיה בוצעה בעזרת משאבת לחץ למערכת הטפטוף של כל טיפול. אחת לשבוע נקרא במדיד המיכל מפלס מי ההשקיה וקריאת מד המים בראש כל מערכת טיפול, לבקרת כמות מים זהה להשקיה בכל הטיפולים.

במהלך הניסוי בוצעו בדיקות רציפות למי ההשקיה, מדדי ה- EC וריכוז החנקן (N-NO₃) במיכלי מי ההשקיה מיד לאחר הכנתם (בוצעו 4 מילויי מיכל 1000 ליטר), אפשרו בקרה מושלמת כך שהדישון בהתאם לתוכנית. התפתחות הצמחים הייתה טובה ואחידה, טיפולי הדישון בשלב ראשון (I -) היו עם ריכוזי תוספים גבוהים, מכיוון שבבזיליקום אין שלב חנטת פירות תקופת היישום הראשונה תוכננה ל- 3 שבועות, כשבוע לפני קטיף. הדישון הגבוה נמשך כ- 18 יום משתילה, השינוי במינון הוקדם במספר ימים (בגלל מגבלות הסגר בקורונה), בטיפולים אדום לבן וכתום מינון התוספים ירד למחצית (טפול נמוך), בהתאם לתוכנית (טבלה 1).

פה בשבילכם

לכל שאלה בנושא דשן

info@deshengat.co.il | www.deshengat.co.il | 04-6407640



השפעת ביו-הומיגת וסיליקה-גת בהדשייה על מדדי יבול בגידול בזיליקום בחממה

במהלך הניסוי נבדקו מדדים צמחיים, SPAD ומעקב התפתחות פנולוגית. הקטיפים בוצעו אחת לשבוע, 7 קטיפים במשך כ-60 יום, לקבלת מדדים מדויקים ככל שניתן ליבול (מספר ענפים ומשקלם), הקוטפים היו קבועים והשקילות בוצעו באותו משקל. בכל קטיפי נספרו מספר הענפים לחזרה ומשקלם, פרט לקטיפ ראשון בו בוצעה שקילה בלבד. חישובי פוטנציאל יבול לדונם בוצעו לעומד צמחי בזיליקום של 18,000.

ניתוח תוצאות הניסוי

נמדדה רמת הכלורופיל בעלים בשיטת SPAD (טבלה 1-), במועד הבדיקה הראשון (31.03.20) נמצא השפעה של טיפול הסיליקה על רמת הכלורופיל. טיפול הסיליקה (כתום SF-SI2-1) היה עם ערכי כלורופיל גבוהים מהביקורת (ירוק- SF-CONT) כאשר הטיפולים עם שאר התוספים היו נחותים מהביקורת. במועד הבדיקה השני (10-04-20) טיפול הביקורת היה הגבוה משאר טיפולי התוספים, לכאורה התוספים גורמים לפגיעה מסוימת בפעילות הכלורופיל בתחילת הניסוי. בממוצע של שני המועדים לטיפול הסיליקה הערכים הגבוהים מכל שאר הטיפולים.

טבלה 2- נתוני רמת הכלורופיל בעלים בעזרת SPAD

| SPAD | בדיקת | | BZ-HSI |
|------|---------|---------|-----------|
| | 10.4.20 | 31.3.20 | |
| מוצע | | | תאריך |
| 20.4 | 20.6 | 20.1 | SF-CONT |
| 19.6 | 19.6 | 19.6 | SF-HSI2-1 |
| 19.5 | 19.0 | 20.1 | SF-HSI2-2 |
| 19.7 | 19.5 | 19.9 | SF-H2-1 |
| 20.6 | 19.9 | 21.2 | SF-SI2-1 |

בכל מועד קציר הבזיליקום בכל חזרה נספרו הענפים ונמדד משקלם. מוצג יבול מספר הענפים המצטבר לחזרה לטיפול (באזור-1) ב-6 קצירים, במועד הקציר הראשון לא נספרו הענפים. בניסוי התקבל הממוצע המצטבר לכל חזרות בטיפולים 281 ענפים (16 צמחים בחזרה), שווה ערך ליבול בדונם כ-316,125. בטיפולים של תוספת ביו-הומיגת עם סיליקה במינון הנמוך (אדום SF-HSI2-1) והגבוה (כחול SF-HSI2-2) התקבלה תוספת יבול ענפים של 2.2% ו-3.2% מיבול הענפים בביקורת (ירוק-CONT-SF), מסחרית לדונם תוספת ענפים 7,000 ו-10,600 בהתאמה. בטיפולים הנפרדים של תוספת ביו-הומיגת (לבן SF-H2-1) והסיליקה (כתום SF-SI2-1) התקבל יבול ענפים נמוך מהביקורת ב-2.1% ו-1.6% בהתאמה, מסחרית לדונם פחיתה בענפים 6,500 ו-5,000 בהתאמה. במועד הקטיפ הראשון לא נספרו הענפים, היבול המשקלי בקטיפ הראשון היה כ-25% מהיבול הכללי בכל הקטיפים, ומשקל הממוצע היה גבוה, לפי הערכה חזותית דומה למשקל הענף בקטיפ השני כ-11גרם. ניתן להעריך שבממוצע נקטפו כ-65 ענפים לחזרה בכל הטיפולים, שווה ערך לקטיפ מסחרי בדונם כ-73,000 ענפים. ניתן להעריך שפוטנציאל היבול הענפים הכללי מכל 7 הקצירים כ-390,000 ענפים.

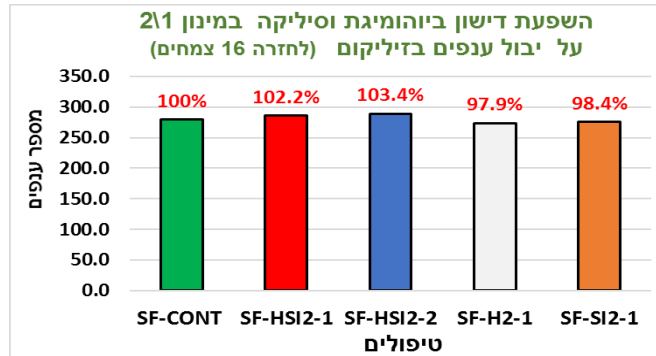
פה בשבילכם
לכל שאלה בנושא דשן

info@deshengat.co.il | www.deshengat.co.il | 04-6407640



השפעת ביו-הומיגת וסיליקה-גת בהדשייה על מדדי יבול בגידול בזיליקום בחממה

איור 1

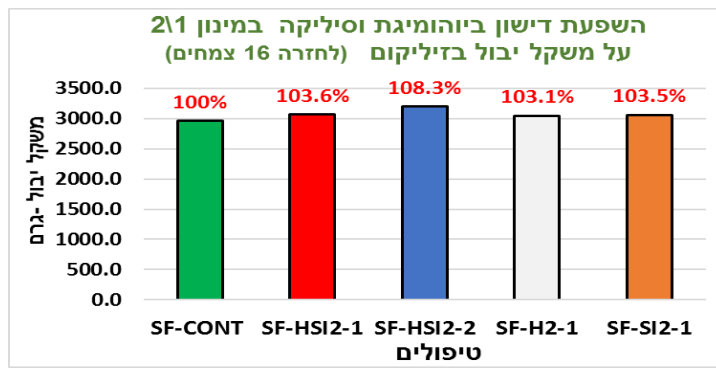


מוצג יבול משקלי המצטבר לחזרה לטיפול (באיור-2) ב-7 קצירים. הממוצע המצטבר לכל חזרות בטיפולים 3.066 ק"ג (16 צמחים בחזרה), שווה ערך ליבול בדונם כ-3411 ק"ג.

כל הטיפולים של תוספת ביו-הומיגת וסיליקה בנפרד ובמשולב תרמו לתוספת במשקל היבול בהשוואה לביקורת. תוספת משקל היבול המרבית 8.3% מיבול בביקורת התקבלה בתוספת משולבת ביו-הומיגת וסיליקה במינון הגבוה (כחול SF-HSI2-2) שווה ערך מסחרי תוספת משקלית 275 ק"ג לדונם. הטיפולי האחרים עם תוספי הביוסטימוולנטים הגדילו את היבול ב-3.2% ממשקל היבול לביקורת, שווה ערך מסחרי תוספת משקלית כ-110 ק"ג לדונם.

כפי שצוין במועד הקטיף הראשון (20-04-10) היבול המשקלי בקטיף הראשון היה כ-25% מהיבול הכללי בכל הקטיפים, בממוצע כ-750 גרם לחזרה. בחודש מאי היה אירועים רבים של טמפרטורות גבוהות אשר פגעו בפוטנציאל היבול כ-200 גרם לחזרה בממוצע לקצירים, בחודש יולי חלה התאוששות והממוצע בקציר לחזרה היה כ-500 גרם.

איור 2



פה בשבילכם
לכל שאלה בנושא דשן

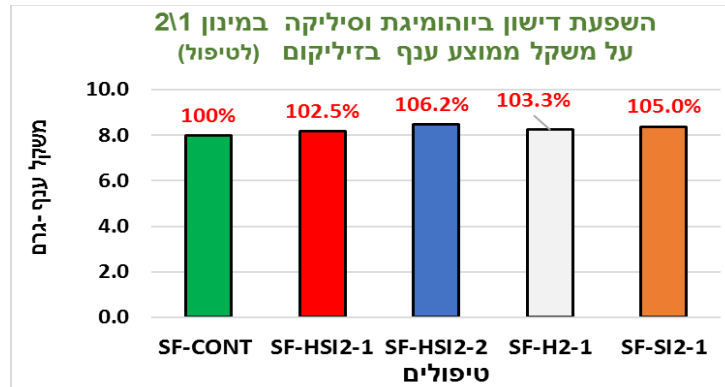
info@deshengat.co.il | www.deshengat.co.il | 04-6407640



השפעת ביו-הומיגת וסיליקה-גת בהדשייה על מדדי יבול בגידול בזיליקום בחממה

באיור 3 מוצג משקל ממוצע לענף בודד לכל מועדי הקטיף. ממוצע משקל הפרי בכל הטיפולים כ-8.3 גרם. בשתי הקטיפים הראשונים משקל ממוצע לענף היה כ-11.5 גרם, בקטיפים בחודש מאי בהם היו ימי שרב רבים משקל ממוצע לענף היה כ-6.6 גרם. באיור 3 ניתן לראות שכל הטיפולים בהם ניתנו תוספי ביו-הומיגת וסיליקה בנפרד וביחד הייתה עליה במשקל הענף ב-2.5% עד 6.2% בהשוואה למשקל הממוצע לענף בביקורת 8.0 גרם.

איור 3



מסקנות

תוספת ביו-הומיגת וסיליקה בנפרד ובמשולב תרמה לתוספת ביבול ובמשקל הענף הקטוף בהשוואה ליבולי הפירות ומשקלם בביקורת. תוספת ביו-הומיגת וסיליקה בנפרד הפחיתה את יבול מספר הענפים בהשוואה ליבול הענפים שהתקבל בביקורת, אך תוספת המשקל לענף בטיפולים אלה הביאה למשקל היבול כולל גדול מהיבול בביקורת. הטיפול המיטבי היה המשולב של ביו-הומיגת וסיליקה, בריכוז הגבוה בכל העונה, שאר טיפולי התוספים במהלך העונה קיבלו ריכוז נמוך יותר (ריכוז המסחרי) ע"פ הכמות המומלצת. יתכן וריכוזים גבוהים (כפול מהמסחרי) בטיפולים של ביו-הומיגת וסיליקה שניתנו בנפרד היו מגדילים את פוטנציאל היבול. חלקת הניסוי מוגבלת ל-5 טיפולים שונים ולא אפשרה לבחון במקביל את הריכוזים הגבוהים.

הוכח בניסוי שביו-הומיגת וסיליקה תורמים להגדלת פוטנציאל היבול, שילוב החומרים מקנה יעילות טובה יותר לתוספת הביוסטימולנטים.

נדרשים ניסויים נוספים לבחינת השפעת תוספת הביו-הומיגת והסיליקה בגידולים שונים, ניסויים בתנאי עקת מים והמלחה, וכן בשילוב עם תוספי ביוסטימולנטים אחרים. יש לבחון בניסויים התאמת פרוטוקול להדשייה כמו הכמויות הנדרשות ועיתוי היישום להשגת ממשק דישון מיטבי.

ירון יוטל, אגרונום ראשי

פה בשבילכם
לכל שאלה בנושא דשן

info@deshengat.co.il | www.deshengat.co.il | 04-6407640



ספטמבר 2020



השפעת ביו-הומיגת וסיליקה-גת בהדשייה על מדדי יבול בגידול בזיליקום בחממה

מקורות:

L.E. Datnoff, G.H. Snyder and G.H. Korndorfer, pp. 221-239. Amsterdam: Elsevier Science

E Epstein 1994, The Anomaly of Silicon in Plant Biology. Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol 91, 11-17, Copyright © 1994 by National Academy of Sciences

Epstein, Emanuel. 2001. Silicon in Plants: Facts vs. Concepts. 2001. In Silicon in Agriculture, edited by L.E. Datnoff, G.H. Snyder and G.H. Korndorfer, pp. 221-239. Amsterdam: Elsevier Science

Jian Feng Ma; Eiichi Takahashi 2002. Soil, Fertilizer, And Plant Silicon Research In Japan. Bibliographic & ordering Information Hardbound, 294 pages, publication date: AUG-2002

Laing, MD1 and Kidane, EG1 2008. SILICON IN DICOTYLEDONOUS PLANTS
IV Silicon in Agriculture Conference .Wild Coast Sun, KwaZulu-Natal, South Africa, 26 - 31
October 2008

Halpern, M., Bar-Tal, A., Ofek, M., Minz, D., Muller, T., Yermiyahu, U., 2015. The Use of Biostimulants for Enhancing Nutrient Uptake. Advances in Agronomy volume(3),pp.141–174.

MARSCHNER REVIEW 2014

Pamela Calvo & Louise Nelson & Joseph W. Kloepper. 2014 Agricultural uses of plant biostimulants Plant Soil (2014) 383:3–41

Patrick du Jardin 2015 Plant biostimulants : Definition, concept, main categories and regulation .Review Scientia Horticulturae (2015) 196 :3-4

פה בשבילכם
לכל שאלה בנושא דשן

info@deshengat.co.il | www.deshengat.co.il | 04-6407640

